

BEST AVAILABLE COPY

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **09-310687**  
 (43) Date of publication of application : **02.12.1997**

(51) Int.CI. **F04C 18/02**

(21) Application number : **08-124805**

(71) Applicant : **NIPPON SOKEN INC**

(22) Date of filing : **20.05.1996**

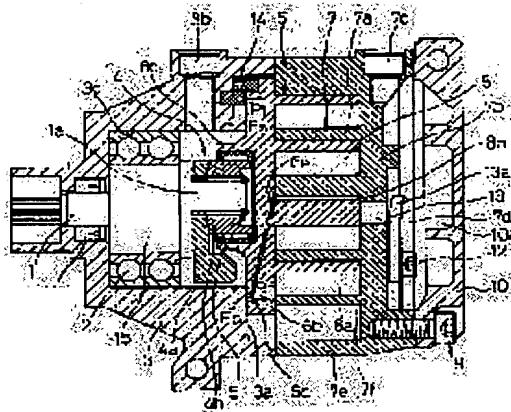
(72) Inventor : **UCHIDA KAZUHIDE  
MATSUDA MIKIO**

## **(54) SCROLL TYPE COMPRESSOR**

### **(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely prevent the abrasion of the thrust load support face of a scroll type compressor by an inexpensive means.

**SOLUTION:** A groove part 6d is provided on the circumference of the back face of an end plate part 6b being one of supporting faces for thrust load acting on a movable scroll 6, and pressurized fluid is led through a communicating hole 6e which pierces the end plate part 6b from a high pressure working chamber 8a in a central part to the groove part 6d for attaining the shortest distance, and a back pressure space is formed between the flat end face part 3a of a front housing 3 being the other side of the support face and the groove part 6d to support the thrust load of the movable scroll 6. Since pressurized fluid in the groove part 6d turns into a thin film and flows out into a suction chamber 7f, a low friction thrust load supporting means supported floatingly on the fluid is therefore realized.



### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Fixed scrolling which has the curled form wing section formed on the inhalatorium and regurgitation room which were formed in housing, respectively, and the end plate section of immobilization, and constitutes said some of housing, Movable scrolling which forms two or more actuation rooms for compressing a fluid among those curled form wing sections by having the curled form wing section formed on the movable end plate section, and gearing with said fixed scrolling, The check valve as a discharge valve prepared between the high-pressure actuation room formed common to the core of said two scrolling, and said regurgitation room, The rotation prevention device established between said housing and said movable scrolling in order to prevent rotation, while allowing revolution of said movable scrolling, The thrust load-bearing side which consists of a flat edge surface part formed in the tooth back of said end plate section of said movable scrolling, and the interior of said housing, The scroll type compressor characterized by having the free passage hole formed by penetrating said end plate section in order to connect the slot formed in the surroundings of the core of said movable scrolling in the tooth back of said end plate section of said movable scrolling, said slot, and said high-pressure actuation room by the minimum distance.

[Claim 2] The scroll type compressor according to claim 1 characterized by forming said slot as a thing of the shape of two or more radii, and establishing said rotation prevention device between radii-like slots on the same periphery substantially with said slot.

[Claim 3] The scroll type compressor according to claim 1 characterized by being prepared in the location where said slot is formed as a thing of the shape of a single circular ring, and said rotation prevention devices differ in radial to said slot.

[Claim 4] The scroll type compressor according to claim 1 to 3 characterized by preparing the sealant along the periphery of said slot in order to raise the seal nature of the space formed of said slot.

---

[Translation done.]

---

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a suitable scroll type compressor to use it as a refrigerant compressor in the air conditioner for automobiles, especially relates to amelioration of the thrust load-bearing means in a scroll type compressor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In a scroll type compressor, thrust loading acts on movable scrolling inevitably from the description on the structure at the time of operation. In order to support this thrust loading, usually sliding engagement of them is carried out by making into a sliding surface the tooth back of the end plate section of movable scrolling, and the edge surface part where some housing which counters it is flat. And in order to mitigate friction of sliding in such a thrust load-bearing side, supply a lubricating oil to the sliding part of a thrust load-bearing side, or he makes many small balls intervene between thrust load-bearing sides depending on the case, and is trying to convert a sliding friction into rolling friction.

[0003] however, even if it takes such a cure, when the scroll type compressor is used as a refrigerant compressor of an air conditioner If it will be in the liquid compression which is easy to take place in case an air conditioner is started in winter, and the condition that lubrication is insufficient, since excessive thrust loading will act on a thrust load-bearing side or friction sliding of a field and the rolling motion of a ball will start in the state of lubricant starvation In order that a load with a severe thrust load-bearing side will be received and big frictional force may act between sliding or rolling contact surfaces of rolling element, as a result of producing a lot of wear, surface dry areas, etc., there was a problem that the dependability of a thrust load-bearing side, as a result a scroll type compressor fell.

[0004] In addition, while forming the tooth back of the end plate section of movable scrolling, and a slide contact side flat to the housing side of the location which counters and preparing a circumferential groove in this slide contact side as indicated by JP,1-95584,U Although a means to give thrust to movable scrolling with the compression gas supplied to the circumferential groove by introducing a part of compressed gas which was taken out from the delivery side into this circumferential groove through the path established in the housing side is proposed Since the circumferential groove is prepared in the housing side in this example and it is necessary the path for supplying a compression gas to that circumferential groove not only to become long, but to take the complicated path which penetrates various components, there is a problem of causing the result to which the manufacturing cost of a scroll type compressor increases.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention copes with the above problems in the conventional technique, and it solves the problem of the wear in a thrust load-bearing side, or a surface dry area while it can put a scroll type compressor into operation smoothly also in liquid compression and the condition that lubrication is insufficient, and it aims at offering the thrust load-bearing means of a scroll type compressor which can raise the dependability of a scroll type compressor and which was improved. In case this invention attains the further above-mentioned purpose, it aims also at offering a means by which the rise of the manufacturing cost by establishing a thrust load-bearing means can be suppressed as much as possible, or enlargement of the physique of a scroll type compressor can be avoided.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention offers the scroll type compressor indicated by each claim of a claim as aforementioned The means for solving a technical problem.

[0007] In the scroll type compressor according to claim 1, while constitutes a thrust load-bearing side, in the tooth back of the end plate section of movable scrolling which is a field, while the slot is formed on the periphery around a core, the free passage hole with which this slot and a high-pressure actuation room penetrate the end plate section of movable scrolling connects, and the part which is the fluid compressed from the high-pressure actuation room during operation is supplied to Mizobe. Therefore, the compressed fluid is introduced into a slot by the

minimum distance with the free passage hole which penetrates the end plate section, by generating back pressure in the space formed of a slot and the flat edge surface part established in the interior of housing as a thrust load-bearing side of another side, carries out the operation which puts back movable scrolling to shaft orientations against thrust loading, and supports thrust loading which acts on movable scrolling. Moreover, although the fluid compressed out of the space of a slot flows into an inhalatorium, since the film of a thin fluid is formed between thrust load-bearing sides in that case, since a thrust load-bearing side does not cause metal friction with the film of this fluid and movable scrolling is supported floating about thrust loading with housing, frictional force becomes very small, and wear and the dry area of a thrust load-bearing side are prevented certainly.

[0008] In this case, since the free passage hole which leads the fluid compressed at the actuation room to the slot in which it was prepared at the tooth back of the end plate section of movable scrolling penetrates the end plate section of movable scrolling and is formed, processing for preparing a free passage hole becomes very easy the die length of a free passage hole not only serves as the shortest, but, and the rise of the cost by that process becomes few things. And since a free passage hole does not penetrate other components, there is no possibility that arrangement of other components etc. may not be affected and the degree of freedom of a design of a scroll type compressor may receive a limit by installation of a free passage hole.

[0009] In the scroll type compressor of claim 2, since it is substantially prepared between radii-like slots on the same periphery with the rotation prevention device fang furrow section while the slot established in the tooth back of the end plate section of movable scrolling is formed as a thing of the shape of two or more radii, in order to prepare a slot, it is not necessary to increase the shell diameter of a scroll type compressor, and the whole can be miniaturized.

[0010] In the scroll type compressor indicated by claim 3, since the slot is formed as a thing of the shape of a single circular ring, it becomes possible to also make into one the free passage hole which connects the high-pressure actuation room of the slot and core. Therefore, since the processing process which cuts or punches a slot and a free passage hole becomes easy, the cost of manufacture decreases.

[0011] In the scroll type compressor indicated by claim 4, since a sealant like a seal ring is prepared along the periphery of a slot in order to raise the seal nature of the space formed of the slot established in the tooth back of the end plate section of movable scrolling, the volumetric efficiency as a scroll type compressor improves.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The whole scroll type compressor structure which is the 1st operation gestalt of this invention is shown in drawing 1 and drawing 2. 1 is a shaft by which a rotation drive is carried out with the engine which is not illustrated, and crank section 1a is formed in the end. The axial center of crank section 1a is carrying out eccentricity only of the specified quantity to the axial center of revolving-shaft section 1b of the other shaft 1. The shaft 1 is supported by rotation freedom with the front housing 3 through the radial bearing 2 in the revolving-shaft section 1b. Inhalation port 3b which receives the fluid which flat edge surface part 3a is formed in a right end side, and should be compressed is carrying out opening of the front housing 3 to central space 3c which has held the radial bearing 2.

[0013] In the interior of central space 3c, the power-transmission-device section 4 is attached in crank section 1a of a shaft 1 by means like a spline. The power-transmission-device section 4 consists of balance weight section 4a and cylinder-like bush section 4b. bush section 4b -- a needle bearing 5 -- minding -- the movable scrolling 6 -- relativity -- it is supporting pivotable. from boss section 6c of the shape of a cylinder formed so that the movable scrolling 6 might project in shaft orientations behind curled form wing section 6a, disc-like end plate section 6b united with it, and end plate section 6b -- becoming -- \*\*\* -- boss section 6c -- above -- bush section 4b -- relativity -- it is supported pivotable.

[0014] It corresponds to the description of this invention. In the tooth back of end plate section 6b of the movable scrolling 6 While 6d of slots is formed at least in the part on the periphery of the circle of imagination centering on boss section 6c, 6d of slots is substantially closed by flat edge surface part 3a of the front housing 3 and they form the space of the form of a slot by it

Supply of some fluids compressed by the compressor itself is received through free passage hole 6e which punched end plate section 6b and was formed in it. By it The tooth back of end plate section 6b of the movable scrolling 6, Between flat edge surface part 3a of the front housing 3, the liquid bearing which supports thrust loading which acts on the movable scrolling 6 is formed. In the 1st operation gestalt, 6d of slots is prepared as a radii-like thing which divided the periphery into some parts, as shown in drawing 2, and free passage hole 6e is carrying out opening to each circular space.

[0015] It counters like the usual scroll type compressor in the location which carried out eccentricity to the movable scrolling 6 also in this case, and the fixed scrolling 7 which shifts a phase 180 degrees and gears is formed in a hand of cut. The fixed scrolling 7 is equipped with curled form wing section 7a of the same configuration as the movable scrolling 6, and end plate section 7b united with it. 7d of discharge valve openings which carry out opening is formed in regurgitation port 7c for deriving to the exterior the fluid compressed into a part of the periphery, and a core at end plate section 7b. Moreover, the fixed scrolling 7 is equipped with housing section 7e connected in one to the front housing 3 by the means which is not illustrated in the periphery section, further, it forms 7f of inhalatoriums in the two periphery side of the curled form wing sections 6a and 7a by the inside of housing section 7e, and 7f of inhalatoriums is always opening it for free passage to space 3c of the center of the front housing 3, and inhalation port 3b.

[0016] Although two or more falcation actuation rooms 8 which incorporate and compress a fluid among those curled form wing sections 6a and 7a when wing section 7a of fixed scrolling 7 curled form gears with curled form wing section 6a of the movable scrolling 6 are formed Only one high-pressure actuation room 8a to which the pressure of the compressed fluid becomes the highest is formed in the common core field of two scrolling 6 and 7. 7d of discharge valve openings formed in end plate section 7b of the fixed scrolling 7 is positioned so that opening can be carried out to this high-pressure actuation room 8a. In addition, the rear housing 10 is attached behind end plate section 7b of the fixed scrolling 7 in one with a bolt 9. Regurgitation room 10a is formed in the interior of the rear housing 10, and it is the above-mentioned regurgitation port 7c and always open for free passage.

[0017] In addition, the shaft-sealing equipment which prevents that the fluid which 11 is prepared between revolving-shaft section 1b of a shaft 1 and the front housing 3, and should be compressed from space 3c of the center of the front housing 3 to the exterior leaks in drawing 1. Although the bolt attached in end plate section 7b with tabular stopper 13a for 12 to restrict the amount of valve opening for the check valve 13 of the letter of a lead which blockades the 7d of the above-mentioned discharge valve openings from the regurgitation room 10a side, and 14 allow revolution of the movable scrolling 6, they have illustrated the rotation prevention device which prevents rotation. Two or more sets of rotation prevention devices 14 in this case are the things of a format using the pair to which the pin which projects in shaft orientations, respectively from edge surface part 3a of the tooth back of end plate section 6b of the movable scrolling 6 and the front housing 3 is engaged mutually, as shown in drawing 2. the location of 6d of slots formed in end plate section 6b of the movable scrolling 6 in the pair of this pin -- avoiding -- abbreviation -- it is prepared in four on the same periphery.

[0018] Since the scroll type compressor of the 1st operation gestalt is constituted in this way, if the rotation drive of the shaft 1 is carried out with an engine, the movable scrolling 6 will carry out revolution without rotation to the fixed scrolling 7 like the usual thing. Therefore, when the actuation room 8 formed among the curled form wing sections 6a and 7a of two scrolling 6 and 7 carries out opening to 7f of inhalatoriums, a fluid like a refrigerant which should be compressed is incorporated from 7f of inhalatoriums. Furthermore, since the volume of the actuation room 8 becomes small gradually while the actuation room 8 closes and moving toward the core of two scrolling 6 and 7, when the movable scrolling 6 revolves around the sun, the fluid in the actuation room 8 is compressed gradually. And when the volume of the actuation room 8 becomes the smallest and carries out opening to high-pressure actuation room 8a of a core, the fluid compressed in the actuation room 8 pushes a check valve 13 open from high-pressure actuation room 8a and 7d of discharge valve openings, flows into regurgitation room 10a, and is led to the

exterior from regurgitation port 7c.

[0019] Thus, when a fluid is compressed in the actuation room 8 formed among the curled form wing sections 6a and 7a of two scrolling 6 and 7, in the movable scrolling 6, it is the so-called thrust loading Fs of shaft orientations. Although it acts as shown in drawing 1 It is thrust loading Fs by those sliding engagement, using the tooth back of end plate section 6b of the movable scrolling 6, and flat edge surface part 3a of the front housing 3 as a sliding surface in the conventional scroll type compressor. Usually it supports. And in order to mitigate friction of sliding in such a thrust load-bearing side, a lubricating oil is supplied, or he makes many small balls intervene between thrust load-bearing sides depending on the case, and is trying to convert a sliding friction into rolling friction.

[0020] When a scroll type compressor is used as a refrigerant compressor of an air conditioner, however, as mentioned above In the liquid compression which is easy to take place in case an air conditioner is started in winter, and the condition that lubrication is insufficient Since excessive thrust loading acts on a thrust load-bearing side or friction sliding of a field and the rolling motion of a ball start in the state of lubricant starvation Since a thrust load-bearing side will be in a severe load condition and produced a lot of wear, surface dry areas, etc., there was a problem that the dependability of a thrust load-bearing side fell remarkably.

[0021] However, it sets in the 1st operation gestalt of this invention. Since the compressed fluid which is generated in high-pressure actuation room 8a passes along free passage hole 6e and is led to 6d of slots formed between the tooth back of end plate section 6b which is a thrust load-bearing side, and flat edge surface part 3a also under such conditions In case it flows into central space 3c of 7f of inhalatoriums, and the front housing 3 out of 6d of compressed fluid fang furrow sections, while the thin film of a fluid is formed between thrust load-bearing sides It is back pressure Pf to the space in 6d of slots. Since it is made to generate, flat edge surface part 3a of the front housing 3 It is thrust loading Fs about the movable scrolling 6 like the so-called liquid bearing. Since it will be related and will support in the state of suspension, friction which acts between thrust load-bearing sides is mitigated greatly, and wear and the dry area of a thrust load-bearing side are prevented certainly. Therefore, the dependability of a thrust load-bearing side improves remarkably.

[0022] Since one side is supported in the state of suspension to another side by supplying some fluids compressed between thrust load-bearing sides in this way in the scroll type compressor of this invention Although some fluids compressed between two scrolling 6 and 7 will be consumed in a thrust load-bearing side, the energy loss for it is magnitude which is small and disregarded extent. Because, since some compressed fluids which are supplied to a thrust load-bearing side are not emitted to the exterior but it returns to 7f of inhalatoriums immediately, it is because the fluid beforehand compressed at the actuation room 8 will be pressurized. Thrust loading Fs in the 1st operation gestalt The result of having made the trial calculation of decline in the amount of reduction and the volumetric efficiency by the increment in dead volume is shown in drawing 3 .

[0023] It is the thrust loading Fs of 300kgf(s) to the movable scrolling 6 in the condition of common operation in the example shown in drawing 3 . When it acts, they are all the thrust loading Fs. Back pressure Pf The decline in the volumetric efficiency according to operation of this invention also as a condition without the sliding friction between metal sides stops to about 3% by making it balance. moreover, the 1st operation gestalt -- setting -- end plate section 6b of the movable scrolling 6 -- setting -- 6d of radii-like four slots -- the rotation prevention device 14 and abbreviation -- since it arranges on the same periphery, in order to prepare 6d of slots, it is not necessary to increase the shell diameter of a scroll type compressor It is thrust loading Fs about the movable scrolling 6. In order to receive and to support with sufficient balance, it is good to distribute equally 6d of slots of the shape of 3-4 radii to the surroundings of boss section 6c, and to arrange them.

[0024] Therefore, according to the 1st operation gestalt of this invention, it becomes possible to offer the small scroll type compressor which can fully secure the dependability of a thrust load-bearing side also by the severe operational status which the condition that liquid compression and lubrication are insufficient produces like [ at the time of starting of the winter of an air conditioner ].

[0025] The important section of the scroll type compressor as 2nd operation gestalt of this invention is shown in drawing 4. In between flat edge surface part 3a of the front housing 3 which a thrust load-bearing side comes out on the other hand with the 1st operation gestalt, and is the tooth back of end plate section 6b of a certain movable scrolling 6, and another side A thing special as a seal around 6d of slots of the shape of radii formed in the tooth back of end plate section 6b is not prepared. Although it is dependent on a lubricating oil component like the refrigerating machine oil contained in a fluid like the refrigerant compressed and good, with the 2nd operation gestalt In order to raise the seal nature of the space 15 formed of 6d of slots, the description is in the point of having prepared it along the periphery of 6d of radii-like slots as the seal ring 16 fabricated from an ingredient like synthetic resin was inserted in. While being able to acquire the same effectiveness as the 1st operation gestalt by this, the volumetric efficiency as a scroll type compressor can be raised further.

[0026] The important section of the scroll type compressor as 3rd operation gestalt of this invention is shown in drawing 5. while this operation gestalt make 6 d of slots which be a thing with emphasis on reduce cost , and be form in the tooth back of end plate section 6b of the movable scrolling 6 rather than each above-mentioned operation gestalt the thing of the shape of a single circular ring , without divide into two or more circular parts as showed in drawing 2 or drawing 4 , the description be that it also made simply only one free passage hole 6e which lead to high pressure actuation room 8a . It becomes possible to reduce the processing cost for cutting or punching 6d of slots, and free passage hole 6e compared with other operation gestalten by it. In addition, the circle 17 of the broken line in drawing 5 shows the periphery of the movable scrolling 6.

[0027] However, since it becomes impossible to prepare 6d of slots on the same periphery substantially with the rotation prevention device 14 like each above-mentioned operation gestalt when 6d of slots is made into the thing of the shape of a continuous circular ring in this way, as illustrated to drawing 5 , it is necessary to make it move to the inside of 6d of slots, and to establish the rotation prevention device 14, or to prepare the proper place of the outside of 6d of slots the rotation prevention device 14. The shell diameter of a scroll type compressor may be increased by it. Therefore, even if somewhat disadvantageous in respect of this, the same effectiveness as the case of the 1st operation gestalt can be acquired by low cost. Furthermore, it also becomes possible by using the thing of other suitable formats as a rotation prevention device 14 to prepare a rotation prevention device in the location near boss section 6c of the movable scrolling 6.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the vertical section front view showing the whole scroll type compressor configuration as 1st operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** It is the crossing side elevation of the 1st operation gestalt.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-310687

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 04 C 18/02

識別記号

序内整理番号

3 1 1

F I

F 04 C 18/02

技術表示箇所

3 1 1 L

3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-124805

(22)出願日 平成8年(1996)5月20日

(71)出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72)発明者 内田 和秀

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 松田 三起夫

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

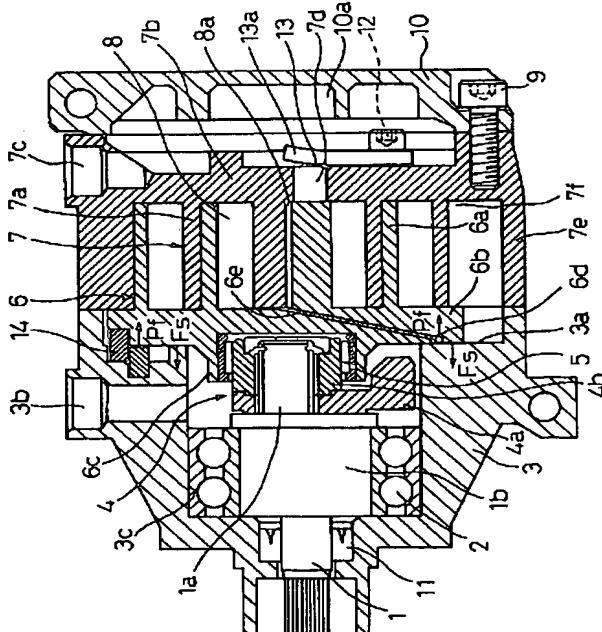
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54)【発明の名称】スクロール型圧縮機

(57)【要約】

【課題】スクロール型圧縮機のスラスト荷重支持面の摩耗を、低成本の手段によって確実に防止する。

【解決手段】可動スクロール6に作用するスラスト荷重の支持面の一方である端板部6 bの背面の円周上に溝部6 dを設けると共に、この溝部6 dへ中心部の高圧作動室8 aから、端板部6 bを貫通して最短距離となるよう設けた連通孔6 eによって加圧された流体を導入し、支持面の他方であるフロントハウジング3の平坦な端面部3 aとの間に背圧空間を形成して、可動スクロール6のスラスト荷重を支持する。溝部6 dの加圧された流体は薄い膜となって吸入室7 fへ流出するから、流体によって浮遊的に支持される低摩擦のスラスト荷重支持手段が実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジング内にそれぞれ形成された吸入室及び吐出室と、固定の端板部上に形成された渦巻き状の羽根部を有し前記ハウジングの一部を構成する固定スクロールと、可動の端板部上に形成された渦巻き状の羽根部を有し前記固定スクロールと噛み合うことによってそれらの渦巻き状の羽根部の間に流体を圧縮するための複数個の作動室を形成する可動スクロールと、前記2つのスクロールの中心部に共通に形成される高圧作動室と前記吐出室との間に設けられる吐出弁としての逆止弁と、前記可動スクロールの公転を許すと共に自転を阻止するために前記ハウジングと前記可動スクロールとの間に設けられる自転防止機構と、前記可動スクロールの前記端板部の背面及び前記ハウジングの内部に形成される平坦な端面部からなるスラスト荷重支持面と、前記可動スクロールの前記端板部の背面において前記可動スクロールの中心の周りに形成された溝部と、前記溝部と前記高圧作動室とを最短距離で接続するために前記端板部を貫通して形成された連通孔とを備えていることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項 2】 前記溝部が複数個の円弧状のものとして形成されており、前記自転防止機構が前記溝部と実質的に同じ円周上において円弧状の溝部の間に設けられていることを特徴とする請求項1記載のスクロール型圧縮機。

【請求項 3】 前記溝部が単一の円環状のものとして形成されており、前記自転防止機構が前記溝部に対して半径方向に異なる位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載のスクロール型圧縮機。

【請求項 4】 前記溝部によって形成される空間のシール性を高めるために前記溝部の周縁に沿ってシール材が設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のスクロール型圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自動車用の空調装置における冷媒圧縮機として使用するのに好適なスクロール型圧縮機に係り、特にスクロール型圧縮機におけるスラスト荷重支持手段の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】スクロール型圧縮機においては、その構造上の特徴から必然的に運転時において可動スクロールにスラスト荷重が作用する。このスラスト荷重を支持するために、可動スクロールの端板部の背面と、それに対向するハウジングの一部の平坦な端面部とを摺動面として、それらを摺動係合させているのが普通である。そしてこのようなスラスト荷重支持面における摺動の摩擦を軽減するために、例えばスラスト荷重支持面の摺動部分に潤滑油を供給したり、場合によっては多数の小さなボ

ールをスラスト荷重支持面間に介在させて、摺動摩擦を転がり摩擦に転換するようにしている。

【0003】しかしながらこののような対策を講じても、スクロール型圧縮機が例えば空調装置の冷媒圧縮機として使用されている場合には、冬季において空調装置を起動する際に起こりやすい液圧縮や、潤滑不足の状態になると、スラスト荷重支持面に過大なスラスト荷重が作用したり、潤滑油切れの状態で面の摩擦摺動やボールの転動が始まるために、スラスト荷重支持面が過酷な荷重を受けることになって、摺動或いは転動面間に大きな摩擦力が作用するために、大量の摩耗や表面荒れ等を生じる結果、スラスト荷重支持面、ひいてはスクロール型圧縮機の信頼性が低下するという問題があった。

【0004】なお、実開平1-95584号公報に記載されているように、可動スクロールの端板部の背面と対向する位置のハウジング側に平坦な摺接面を形成し、この摺接面に周溝を設けると共に、この周溝に吐出口側から取り出した圧縮された気体の一部を、ハウジング側に設けた通路を介して導入することにより、周溝に供給された圧縮気体によって可動スクロールに押圧力を与える手段が提案されているが、この例では周溝をハウジング側に設けているため、その周溝に圧縮気体を供給するための通路が長くなるだけでなく、色々な部品を貫通する複雑な経路をとる必要があるので、スクロール型圧縮機の製造コストが嵩む結果を招くという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術における前述のような問題に対処して、液圧縮や、潤滑不足の状態においてもスクロール型圧縮機を円滑に始動することができると共に、スラスト荷重支持面における摩耗や表面荒れの問題を解消して、スクロール型圧縮機の信頼性を高めることができるよう、改良されたスクロール型圧縮機のスラスト荷重支持手段を提供することを目的としている。本発明は更に、前述の目的を達成する際に、スラスト荷重支持手段を設けることによる製造コストの上昇を可及的に抑えることができ、或いは、スクロール型圧縮機の体格の大型化を避けることができる手段を提供することをも目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載されたスクロール型圧縮機を提供する。

【0007】請求項1記載のスクロール型圧縮機においては、スラスト荷重支持面を構成する一方の面である可動スクロールの端板部の背面において、中心の周りの円周上に溝部が形成されていると共に、この溝部と高圧作動室が可動スクロールの端板部を貫通する連通孔によって接続されていて、運転中には高圧作動室から圧縮された流体の一部が溝部に供給されている。従って、圧縮された流体は端板部を貫通する連通孔によって最短距離で

溝部に導入されて、溝部と他方のスラスト荷重支持面としてハウジングの内部に設けられた平坦な端面部によって形成される空間において背圧を発生することによって、スラスト荷重に対抗して可動スクロールを軸方向に押し戻す作用をして、可動スクロールに作用するスラスト荷重を支持する。また、溝部の空間内から圧縮された流体が吸入室へ流出するが、その際にスラスト荷重支持面間に薄い流体の膜を形成するので、この流体の膜によってスラスト荷重支持面が金属摩擦を起こすことがなく、可動スクロールがハウジングによってスラスト荷重に関して浮動的に支持されるために摩擦力がきわめて小さくなり、スラスト荷重支持面の摩耗や荒れが確実に防止される。

【0008】この場合、作動室において圧縮された流体を可動スクロールの端板部の背面に設けられた溝部に導く連通孔が、可動スクロールの端板部を貫通して形成されるので、連通孔の長さが最短となるだけでなく、連通孔を設けるための加工が非常に簡単になり、その工程によるコストの上昇が僅かなものになる。しかも、連通孔が他の部品を貫通することがないから、他の部品の配置等に影響を及ぼすことがなく、スクロール型圧縮機の設計の自由度が連通孔の設置によって制限を受けるような恐れがない。

【0009】請求項2のスクロール型圧縮機においては、可動スクロールの端板部の背面に設けられる溝部が複数個の円弧状のものとして形成されていると共に、自転防止機構が溝部と実質的に同じ円周上において円弧状の溝部の間に設けられているので、溝部を設けるためにスクロール型圧縮機の胴径を増大させる必要がなく、全体を小型化することができる。

【0010】請求項3に記載されたスクロール型圧縮機においては、溝部が単一の円環状のものとして形成されているので、その溝部と中心部の高圧作動室とを接続する連通孔も1本にすることが可能になる。従って、溝部及び連通孔を切削或いは穿孔する加工工程が簡単になるから、製造のコストが低減する。

【0011】請求項4に記載されたスクロール型圧縮機においては、可動スクロールの端板部の背面に設けられる溝部によって形成される空間のシール性を高めるために、溝部の周縁に沿ってシールリングのようなシール材が設けられるので、スクロール型圧縮機としての体積効率が向上する。

【0012】

【発明の実施の形態】図1及び図2に本発明の第1実施形態であるスクロール型圧縮機の全体構造を示す。1は図示しないエンジンによって回転駆動されるシャフトであって、その一端にはクランク部1aが形成されている。クランク部1aの軸心はそれ以外のシャフト1の回転軸部1bの軸心に対して所定量だけ偏心している。シャフト1はその回転軸部1bをラジアルベアリング2を

介してフロントハウジング3によって回転自由に支持されている。フロントハウジング3は右端側に平坦な端面部3aを形成されており、また、圧縮すべき流体を受け入れる吸入ポート3bが、ラジアルベアリング2を収容している中央の空間3cに開口している。

【0013】中央の空間3cの内部において、シャフト1のクランク部1aには、スプラインのような手段によって動力伝達機構部4が取り付けられる。動力伝達機構部4はバランスウェイト部4aと円筒状のブッシュ部4bからなっている。ブッシュ部4bはニードルベアリング5を介して可動スクロール6を相対回転可能に支持している。可動スクロール6は、渦巻き状の羽根部6aと、それに一体化された円板状の端板部6bと、端板部6bの背後に軸方向に突出するように形成された円筒状のボス部6cとからなっており、ボス部6cは前述のようにブッシュ部4bによって相対回転可能に支持されている。

【0014】本発明の特徴に対応して、可動スクロール6の端板部6bの背面には、ボス部6cを中心とする仮想の円の円周上の少なくとも一部に溝部6dが形成されており、溝部6dはフロントハウジング3の平坦な端面部3aによって実質的に閉じられて溝の形の空間を形成すると共に、端板部6bに穿孔して形成された連通孔6eを通じて、圧縮機自体によって圧縮された流体の一部の供給を受けるようになっており、それによって可動スクロール6の端板部6bの背面と、フロントハウジング3の平坦な端面部3aとの間に、可動スクロール6に作用するスラスト荷重を支持する流体軸受を形成する。第1の実施形態においては、溝部6dは図2に示すように円周を幾つかの部分に分割した円弧状のものとして設けられ、それぞれの円弧状空間に連通孔6eが開口している。

【0015】通常のスクロール型圧縮機と同様に、この場合も可動スクロール6に対して偏心した位置で対向して、回転方向に位相を180度ずらして噛み合う固定スクロール7が設けられる。固定スクロール7は、可動スクロール6と同様な形状の渦巻き状の羽根部7aと、それと一体化された端板部7bとを備えている。端板部7bには、その外周の一部に圧縮された流体を外部へ導出するための吐出ポート7cと、中心に開口する吐出弁口7dが形成される。また固定スクロール7は、その外周部に図示しない手段によってフロントハウジング3に対して一体的に連結されるハウジング部7eを備えており、更に、ハウジング部7eの内側で2つの渦巻き状の羽根部6a、7aの外周側に吸入室7fを形成しており、吸入室7fはフロントハウジング3の中央の空間3cと、吸入ポート3bに対して常時連通している。

【0016】可動スクロール6の渦巻き状の羽根部6aと、固定スクロール7渦巻き状の羽根部7aが噛み合うことによって、それらの渦巻き状の羽根部6a、7aの

間に流体を取り込んで圧縮する三日月状の作動室8が複数個形成されるが、2つのスクロール6及び7の共通の中心部領域には、圧縮された流体の圧力が最も高くなる高圧作動室8aが1つだけ形成される。固定スクロール7の端板部7bに形成される吐出弁口7dは、この高圧作動室8aに開口し得るように位置決めされている。なお、固定スクロール7の端板部7bの背後にはボルト9によってリアハウジング10が一体的に取り付けられる。リアハウジング10の内部には吐出室10aが形成されて前述の吐出ポート7cと常時連通している。

【0017】その他、図1において、11はシャフト1の回転軸部1bとフロントハウジング3との間に設けられてフロントハウジング3の中央の空間3cから外部へ圧縮すべき流体が漏れるのを防止する軸シール装置、12は前述の吐出弁口7dを吐出室10a側から閉塞するリード状の逆止弁13を、その開弁量を制限するための板状のストッパー13aと共に端板部7bに取り付けるボルト、14は可動スクロール6の公転を許すが自転を阻止する自転防止機構を示示している。この場合の自転防止機構14は、図2に示すように、可動スクロール6の端板部6bの背面とフロントハウジング3の端面部3aからそれぞれ軸方向に突出するピンが相互に係合する対を複数組用いる形式のものであって、このピンの対を、可動スクロール6の端板部6bに形成された溝部6dの位置を避けて、略同じ円周上の4箇所に設けられている。

【0018】第1実施形態のスクロール型圧縮機はこのように構成されているので、通常のものと同様に、シャフト1がエンジンによって回転駆動されると、可動スクロール6は固定スクロール7に対して自転を伴わない公転をする。従って、2つのスクロール6及び7の渦巻き状の羽根部6a、7aの間に形成される作動室8が吸入室7fに開口したときに吸入室7fから冷媒のような圧縮すべき流体を取り込み、更に可動スクロール6が公転することによって作動室8が閉じて、2つのスクロール6及び7の中心に向かって移動する間に作動室8の容積が次第に小さくなるので作動室8内の流体が徐々に圧縮される。そして作動室8の容積が最も小さくなって中心部の高圧作動室8aを開口するときに、作動室8内で圧縮された流体が高圧作動室8a及び吐出弁口7dから逆止弁13を押し開けて吐出室10aへ流出し、吐出ポート7cから外部へ導かれる。

【0019】このようにして2つのスクロール6及び7の渦巻き状の羽根部6a、7aの間に形成される作動室8内で流体が圧縮されるときには、可動スクロール6には軸方向の所謂スラスト荷重Fsが図1に示すように作用するが、従来のスクロール型圧縮機においては、可動スクロール6の端板部6bの背面とフロントハウジング3の平坦な端面部3aとを摺動面として、それらの摺動係合によってスラスト荷重Fsを支持するのが普通であ

る。そしてこのようなスラスト荷重支持面における摺動の摩擦を軽減するために潤滑油を供給したり、場合によっては多数の小さなボールをスラスト荷重支持面間に介在させて摺動摩擦を転がり摩擦に転換するようにしている。

【0020】しかし、スクロール型圧縮機が例えば空調装置の冷媒圧縮機として使用された場合に、前述のように、冬季において空調装置を起動する際に起こりやすい液圧縮や、潤滑不足の状態においては、スラスト荷重支持面に過大なスラスト荷重が作用したり、潤滑油切れの状態で面の摩擦摺動やボールの転動が始まるために、スラスト荷重支持面が過酷な荷重状態となって大量の摩耗や表面荒れ等を生じるために、スラスト荷重支持面の信頼性が著しく低下するという問題があった。

【0021】しかし、本発明の第1の実施形態においては、このような条件下でも、高圧作動室8aに発生する圧縮された流体が、連通孔6eを通って、スラスト荷重支持面である端板部6bの背面と平坦な端面部3aとの間に形成された溝部6dに導かれるので、圧縮された流体が溝部6dから吸入室7f又はフロントハウジング3の中央空間3cへ流出する際に、スラスト荷重支持面間に流体の薄い膜が形成されると共に、溝部6d内の空間に背圧Pfを発生させるので、フロントハウジング3の平坦な端面部3aは、所謂流体軸受と同様に、可動スクロール6をスラスト荷重Fsに関して浮遊状態で支持することになるから、スラスト荷重支持面間に作用する摩擦が大きく軽減され、スラスト荷重支持面の摩耗や荒れが確実に防止される。従って、スラスト荷重支持面の信頼性が著しく向上する。

【0022】本発明のスクロール型圧縮機においては、このようにスラスト荷重支持面間に圧縮された流体の一部を供給することによって、一方を他方に対して浮遊状態で支持するので、2つのスクロール6及び7の間で圧縮された流体の一部がスラスト荷重支持面において消費されることになるが、そのためのエネルギー損失は僅かであって無視することができる程度の大きさである。何故ならば、スラスト荷重支持面へ供給される圧縮された流体の一部は外部へ放出されるのではなく、直ちに吸入室7fへ戻るので、作動室8においては予め圧縮された流体を加圧することになるためである。第1実施形態におけるスラスト荷重Fsの低減量と、デッドボリュームの増加による体積効率の低下を試算した結果を図3に示す。

【0023】図3に示した例では、常用運転の状態で可動スクロール6に300kgfのスラスト荷重Fsが作用した場合に、全てのスラスト荷重Fsを背圧Pfによって釣り合わせることによって金属面間の摺動摩擦が全くない状態としても、本発明の実施による体積効率の低下は、およそ3%程度に止まる。また、第1の実施形態においては、可動スクロール6の端板部6bにおいて円

弧状の4つの溝部6 dを自転防止機構1 4と略同じ円周上に配置しているので、溝部6 dを設けるためにスクロール型圧縮機の胴径を増大させる必要がない。可動スクロール6をスラスト荷重F sに対してバランス良く支持するには、3~4個の円弧状の溝部6 dをボス部6 cの周りに均等に分配して配置するのがよい。

【0024】従って、本発明の第1の実施形態によれば、空調装置の冬季の始動時のように液圧縮や潤滑不足の状態が生じる過酷な運転状態でも、スラスト荷重支持面の信頼性を十分に確保することができる小型のスクロール型圧縮機を提供することが可能になる。

【0025】図4に本発明の第2の実施形態としてのスクロール型圧縮機の要部を示す。第1の実施形態では、スラスト荷重支持面の一方である可動スクロール6の端板部6 bの背面と、他方であるフロントハウジング3の平坦な端面部3 aとの間において、端板部6 bの背面に形成された円弧状の溝部6 dの周囲のシールとして特別のものを設けておらず、圧縮される冷媒のような流体中に含まれている冷凍機油のような潤滑油成分に依存していると言つてもよいが、第2の実施形態では、溝部6 dによって形成される空間1 5のシール性を向上させるために、合成樹脂のような材料から成形したシールリング1 6を、円弧状の溝部6 dの周縁に沿って嵌め込むようにして設けた点に特徴がある。これによって第1の実施形態と同様な効果を得ることができると共に、スクロール型圧縮機としての体積効率を更に高めることができる。

【0026】図5に本発明の第3の実施形態としてのスクロール型圧縮機の要部を示す。この実施形態は、前述の各実施形態よりもコストを低減することに重点をおいたもので、可動スクロール6の端板部6 bの背面に形成する溝部6 dを、図2や図4に示したように複数個の円弧状部分に分割することなく、単一の円環状のものとすると共に、高圧作動室8 aに通じる連通孔6 eも簡単に1本だけとした点に特徴がある。それによって溝部6 dや連通孔6 eを切削或いは穿孔するための加工コストを他の実施形態に比べて低減することが可能になる。なお、図5における破線の円1 7は可動スクロール6の外周を示している。

【0027】しかしながら、このように溝部6 dを連続した円環状のものとすると、前述の各実施形態のように溝部6 dを自転防止機構1 4と実質的に同じ円周上に設けることができなくなるので、図5に例示したように、自転防止機構1 4を溝部6 dの内側へ移動させて設ける

10

20

30

40

か、或いは自転防止機構1 4を溝部6 dの外側の適所に設けることが必要になる。それによって、スクロール型圧縮機の胴径を増大させる必要が生じる場合もあり得る。従って、この面で多少不利ではあっても、低コストで第1の実施形態の場合と同様な効果を得ることができる。更に、自転防止機構1 4として他の適当な形式のものを用いることにより、可動スクロール6のボス部6 cに近い位置に自転防止機構を設けることも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態としてのスクロール型圧縮機の全体構成を示す縦断正面図である。

【図2】第1実施形態の横断側面図である。

【図3】本発明の実施による体積効率の低下を試算した結果を例示する線図である。

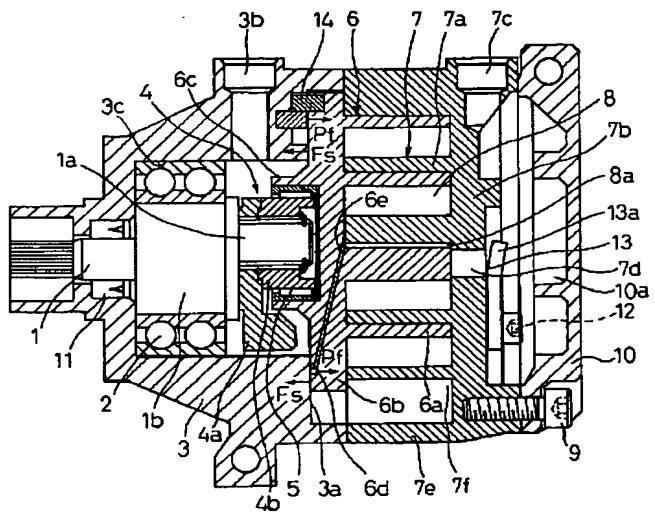
【図4】第2の実施形態の要部を示す横断側面図である。

【図5】第3の実施形態の要部を示す横断側面図である。

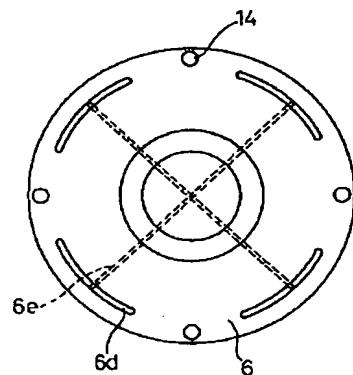
【符号の説明】

- 3…フロントハウジング
- 3 a…平坦な端面部
- 3 b…吸入ポート
- 3 c…中央の空間
- 4 b…ブッシュ部
- 5…ニードルベアリング
- 6…可動スクロール
- 6 a…渦巻き状の羽根部
- 6 b…端板部
- 6 c…ボス部
- 6 d…溝部
- 6 e…連通孔
- 7…固定スクロール
- 7 a…渦巻き状の羽根部
- 7 b…端板部
- 7 c…吐出ポート
- 7 d…吐出弁口
- 7 f…吸入室
- 8…作動室
- 8 a…高圧作動室
- 10…リアハウジング
- 10 a…吐出室
- 13…逆止弁
- 15…空間
- 16…シールリング

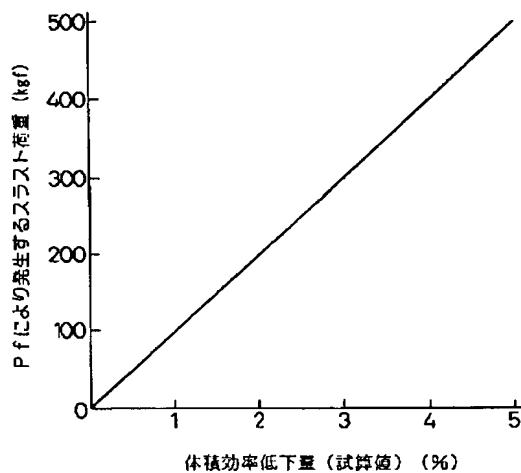
【図1】



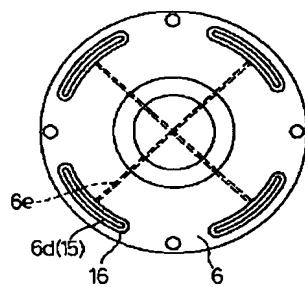
【図2】



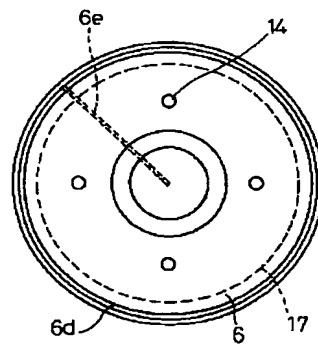
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**